

**Resultat från inventering av
brunbjörn i Jämtlands och Västernorrlands län
2020**



Jessica Åsbrink, Martin Sköld, Thomas Källman, Niclas Gyllenstrand

RESULTAT FRÅN INVENTERING AV BRUNBJÖRN I JÄMTLANDS OCH VÄSTERNORRLANDS LÄN 2020

Rapport från Naturhistoriska Riksmuseet

Författare: Jessica Åsbrink, Martin Sköld, Thomas Källman & Niclas Gyllenstrand

Naturhistoriska riksmuseet, Enheten för miljöforskning- och övervakning

Box 50007

104 05 Stockholm

Omslagsbild: Brunbjörn. Fotograf: Lars Wiklund

Utgivare: Naturhistoriska riksmuseet, Stockholm

Utgivningsdatum: 2021-08-02

Version: 1.0

ISSN: 0585-3249

©Naturhistoriska riksmuseet, Stockholm

Naturhistoriska Riksmuseet

Box 50007

104 05 Stockholm

www.nm.se

Rapporten kan laddas ned som PDF-dokument från Naturhistoriska riksmuseets webbplats.

Rapporten bör citeras:

Åsbrink, J., Sköld, M., Källman, T. & Gyllenstrand, N. 2021. Resultat från inventering av brunbjörn i Jämtlands och Västernorrlands län 2020. Rapport från Naturhistoriska riksmuseet, 2021:3, Naturhistoriska riksmuseets småskriftserie.

Innehåll

Sammanfattning.....	4
1. Inledning.....	5
2. Metodik.....	7
Insamlingen.....	7
DNA-analysen.....	8
Kvalitetssäkring av metoder och analysresultat.....	8
Populationberäkningar.....	8
3. Resultat.....	9
Insamlingen.....	9
DNA-analyserna.....	12
Tidigare kända abjöm ar.....	15
Bjöm stammen s beräknade storlek i Jämtland och Västernorrlands län.....	16
Död abjöm ar.....	16
4. Diskussion.....	17
Insamlingen totalt.....	17
Jämtlands län.....	17
Västernorrlands län.....	18
Provmottagning.....	18
DNA-analyserna.....	18
Bjöm stammen s beräknade storlek.....	19
5. Populationberäkning Jämtland och Västernorrlands län 2020.....	23
Populationberäkning.....	23
Bearbetning av data.....	23
Om modellföutsättningar.....	24
Modellanpassning och resultat.....	24
Referenser.....	27

Sammanfattning

2020 genomfördes björninventering i Jämtlands och Västernorrlands län.

Totalt skickades 5616 spillningsprover in och analyserades, varav 5595 st. var insamlade under inventeringsperioden

Från Jämtlands län skickades 3411 prover in. Ytterligare 16 prover skickades in men är inte med i underlaget för populationsberäkningen då de är insamlade utanför inventeringsperioden. I 2844 (83 %) prover hittades DNA från björn och 2330 st. (68 %) innehöll tillräcklig mängd DNA av bra kvalitet för att göra en individbestämning. 791 unika individer identifierades, varav 507 honor, 264 hanar och 20 kunde inte könsbestämmas.

Från Västernorrlands län skickades 2184 prover in. Ytterligare sex prover skickades in men är inte med i underlaget för populationsberäkningen då de är insamlade innan inventeringsperiodens start. I 1830 (84 %) prover hittades DNA från björn och 1539 st. (70 %) innehöll tillräcklig mängd DNA av bra kvalitet för att göra en individbestämning. 392 unika individer identifierades, varav 221 honor, 162 hanar och nio kunde inte könsbestämmas.

Sex prover (fem från Jämtland, ett från Västernorrland) kunde inte analyseras då det inte fanns tillräckligt med information om plats och/eller insamlingsdatum. Kontaktförsök med insamlare gjordes men hade ingen framgång. Ytterligare 13 prover skickades in men från andra län och dessa analyserades inte inom ramen för denna inventering.

Analysresultaten är registrerade i Rovbase.

Den totala populationen för de båda länen beräknas vara 1394 – 1555 (1472) björnar med ett 95 % konfidensintervall.

För enbart Jämtlands län är populationsuppskattningen med ett 95 % konfidensintervall 963 – 1132 (1044) björnar.

För enbart Västernorrlands län är populationsuppskattningen med ett 95 % konfidensintervall 416 – 470 (442) björnar.

Vi har då tagit hänsyn till de björnar som hittats i båda länen och fördelat dessa till det län där medelpunkten för spillningarna hittats. Läger man ihop siffrorna för de båda länen stämmer den inte riktigt med totalen för området, och det beror på att sannolikheten för att hitta en björn skiljer något mellan länen.

1. Inledning

Sverige och Norge samarbetar runt övervakning av rovdjur. Målet är att inventering och rapportering av resultat ska ske på samma sätt i båda länderna, för att kunna uppskatta storleken på gemensamma rovdjursstammar. I Sverige är det Naturvårdsverket som har det övergripande ansvaret för rovdjursinventeringarna och i Norge är det Miljødirektoratet. Prover och resultat registreras i den gemensamma svensk-norska databasen Rovbase (www.rovbase.se). I Sverige är det länsstyrelserna som har ansvaret för att inventeringarna genomförs regionalt.

I Sverige bidrar Svenska Jägareförbundet dels genom medlemmarnas insamling av björnsplinning, dels genom "Björnobsen" där jägarna registrerar observerade björnar under de första sju dagarna av älgjakten. Samebyarna har en viktig roll i inventeringen, för att få in björnsplinning från renskötselområdet. Naturhistoriska Riksmuseet har sedan 2018 den nationella koordinatorsrollen för inventeringen av björn på uppdrag av Naturvårdsverket. Information om inventeringarna publiceras löpande på www.nrm.se/brunbjornsinventering.

Inventeringsresultaten används som underlag till Naturvårdsverkets och länsstyrelsernas uppföljning av nationella och regionala mål för björnstammens storlek, utbredning och utveckling. I faktabladet BJÖRN: övervakningen i Skandinavien (Naturvårdsverket & Rovdata 2014) beskrivs inventeringen. Inventeringen görs enligt ett rullande schema med årlig insamling i olika områden. Med cirka fem års intervall ska ett och samma område inventeras. Övervakningen består i huvudsak av tre delar: spillningsinsamling för inventering, björnobsen och data från döda björnar.

Vid björninventeringen samlas björnsplinning in som hittats under perioden 21 augusti – 31 oktober. DNA extraheras och används för att identifiera björnar, björnindivider samt kön. Dessa data används sedan för att beräkna populationens storlek i området. Vart 5e år görs en uppskattning av björnpopulationen för hela utbredningsområdet.

Det krävs många björnsplinningsprover för att göra en populationsuppskattning med bra precision. Inventeringen är därför väldigt beroende av att många deltar – inte minst jägare och renägare, men även av andra som rör sig i skog och mark i inventeringsområdet.

Björnobsen (björnobservationer) är observationer av björn som jägarna gör under de första sju dagarna av älgjakten varje år. Data som rapporteras in är typ av björn (vuxen, unge), jaktlag, datum, antal jägare och antal timmar per dag. Observationerna rapporteras in (<https://www.viltdata.se>) och Svenska Jägareförbundet bearbetar och analyserar materialet. En okulär kontroll på nationell nivå görs men då ser man enbart orimligheter och felstansningar. Ner till länsnivå anser man att det är kvalitetssäkrat enligt Kindberg m.fl. 2009. Man bör dock inte titta på enskilda eller endast några få år, utan se på trend över längre tid (Kindberg m.fl. 2009).

I den här rapporten redovisas resultaten från spillningsinsamlingen, DNA-analyserna och beräkningarna av hur många björnar det finns i Jämtlands och Västernorrlands län 2020.

2. Metodik

Insamlingen

Insamlingen görs genom frivilliga insatser främst av jägare, och startar den 21 augusti och avslutas 31 oktober. Under den perioden är björnarna ganska stationära och äter mycket bär vilket gör att det finns mycket spillning att hitta. Dessutom är det många människor ute i skog och mark (jakt, bärplockning m.m.) som kan samla spillning. Metodiken har publicerats av Kindberg, Ericsson och Swenson 2009 och beskrivs i faktabladet BJÖRN: övervakningen i Skandinavien (Naturvårdsverket & Rovdata 2014). Instruktioner om hur själva provtagningen av en björns spillning går till finns på www.nrm.se/brunbjornsinventering.

Det finns tre saker som eftersträvas vid spillningsinsamlingen:

- Att det kommer in prover från hela inventeringsområdet
- Att prover kommer in under hela inventeringsperioden från hela inventeringsområdet
- Att det finns minst tre fungerande prover från varje björnindivid

Att man vill ha minst tre fungerande prover från varje björnindivid grundar sig i att andelen DNA-prover som gått att individbestämma vid tidigare inventeringar har legat på 60 – 80% , och då bör man få in tre-fyra gånger fler prover än antalet björnar man tror finns i inventeringsområdet (Solberg m.fl. 2006).

Länsstyrelsen i Jämtlands län hade som mål att få in ca 4000 prover, vilket var ungefär det antal som man fick in vid inventeringen 2015. Fler prover från fjällområdet än 2015 var önskvärt.

Länsstyrelsen i Västernorrlands län hade som mål att få in 1500-2000 prover, även det ungefär det antal som man fick in vid inventeringen 2015.

Ca 20 000 provtagningskit skickades ut till länsstyrelserna som fördelade dem vidare till samebyar, skogsbolag, jaktvårdskretsar, älgskötselområden m. fl.. Naturhistoriska Riksmuseet monterade ca 18 000 provtagningskit, och 2000 samlades in från föregående års inventering. Provtagningskit kunde även hämtas på ett stort antal strategiskt utvalda ställen i båda länen

Framförallt spred länsstyrelserna och Svenska Jägareförbundet Mitt Norrland information om björninventeringen – genom sina webbplatser, sociala media, TV och radio. Information spreds även till jaktvårdskretsar, älgskötselområden och samebyar, även om fysiska möten inte ordnades. Informationen som spreds var allt från att inventering skulle ske, tidsperiod, var man kunde få tag på provtagningskit till kontaktuppgifter vid frågor. Naturhistoriska Riksmuseet hade också webbsidor med information om inventeringen med länkar till länsstyrelserna och Rovbase.

Proverna skickades direkt till Naturhistoriska Riksmuseet där de registrerades publikt i databasen Rovbase (www.rovbase.se). De flesta prover registrerades inom några dagar efter ankomst så insamlingen kunde följas bra i tid. På Naturhistoriska riksmuseets karta <https://cgi-nrm.github.io/Bjorn2020/karta.html> kunde man även

följa hur proverna gick genom labbet – från ankomst, till extrahering och om provet var en björn eller inte.

DNA-analyser

Proverna analyserades på Naturhistoriska Riksmuseet, CGI (Centrum för genetisk identifiering). Eftersom proverna kom direkt till museet kunde analyserna startas löpande. Information om de använda markörerna finns i (Andreassen et al, 2021).

Kvalitetssäkring av metoder och analysresultat

När proverna packades upp kontrollerades att streckkoden på röret stämde överens med streckkoden på följesedeln. Datum kontrollerades så provet var insamlat inom inventeringsperioden. Därefter kontrollerades att plats och/eller koordinater fanns ifyllda. Dessa kontrollerades i sin tur så man såg att platsen fanns inom inventeringsområdet. Därefter gick provet iväg till labbet.

När resultaten av de genetiska analyserna var klara kontrollerades björnar med mer än ett prov om det fanns några med onormalt stora avstånd baserat på forskning och tidigare spillningsinsamlingar (Dahle & Swenson 2003; Dahle et al. 2006; Schneider 2015). Nio sådana fall sågs och kontrollerades. I ett fall hade två prover förväxlat så det korrigerades. I de andra fallen kunde inte några felaktigheter upptäckas.

Populationsberäkningar

Beräkningen av populationsstorleken görs med fångst-återfångstmetoden. Skandinaviska Björnprojektet har genomfört beräkningarna efter samtliga björninventeringar sedan metoden började användas 2001 (Tallmon, m fl., 2004; Kindberg, m fl., 2011) fram till och med 2018.

Fångst-återfångstmetoden bygger på att man under inventeringen identifierar spillning från björnindivider. Utifrån hur många individer man identifierar (fångar) olika många gånger (återfångster) beräknas sannolikheten för att en enskild individ hittas. På det sättet får vi även en uppskattning på sannolikheten att en björn inte hittas. Totala antalet björnar i området fås då genom dels de kända individerna (fångade/identifierade från spillningar), dels de okända individerna (ej fångade, beräknade från modellen).

Naturhistoriska Riksmuseet har gjort beräkningen av björnstammens totala storlek i Jämtlands och Västernorrlands län, samt beräkningar länsvis. Analysen är utförd i R (ett programspråk som används för statistiska beräkningar) som anropar programvaran MARK (White och Burnham, 1999) genom tillägget RMark. Beräkningen baseras på antalet identifierade individer under spillningsinsamlingen och genomfördes med samma modeller som använts för tidigare beräkningar. På <https://github.com/Naturhistoriska/BjornYZ2020> finns koden som använts vid analysen av populationsuppskattningen att tillgå. För utförlig rapport om populationsuppskattningen se sidan 23.

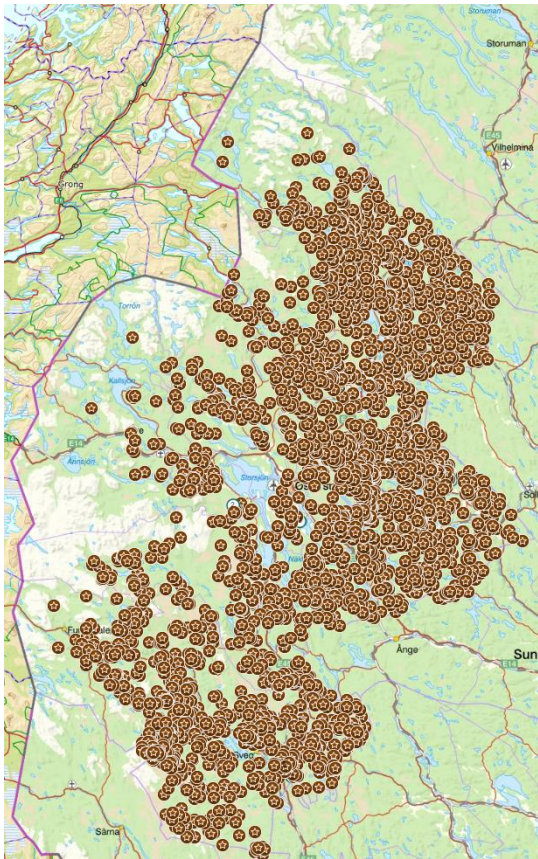
3. Resultat

Insamlingen

Totalt analyserades 5616 prover. 22 prover har enligt ovan inte använts till populationsberäkningen utan den bygger på analyser av 5595 prover.

Jämtlands län

Naturhistoriska Riksmuseet tog emot totalt 5595 spillningsprover under inventeringen 2020, varav 3411 från Jämtlands län (Figur 1). Dessa var inskickade av ca 1400 olika personer. 43 personer hade skickat in 10 prover eller fler, den som skickat in flest har bidragit med 41 st.



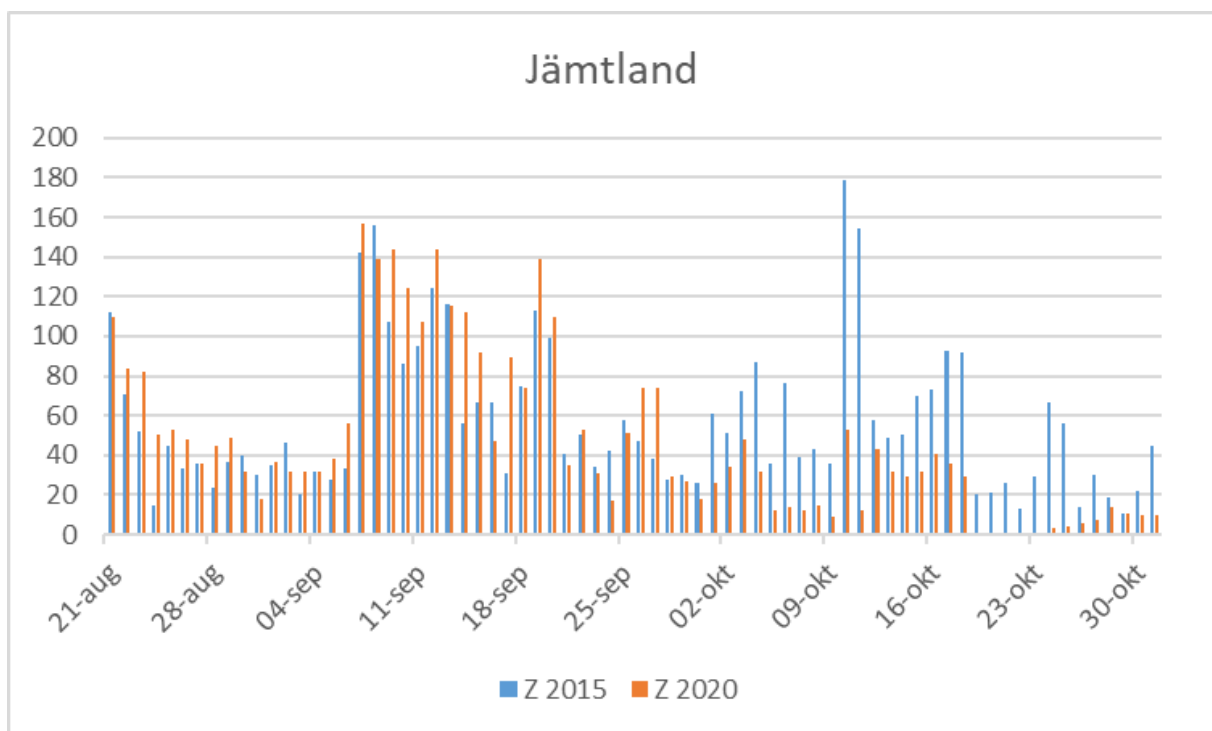
Figur 1. Prover insamlade i Jämtlands län 2020.

22 prover var tagna utanför inventeringsperioden, och 16 av dessa kom från Jämtlands län. Dessa analyserades, men användes inte i populationsberäkningen.

Det inkom endast fem prover med otillräcklig information så att de inte gick att använda. Resterande följesedlar hade datum och antingen namngiven plats och/eller koordinater angivna. De koordinatsystem som insändaren uppmanades använda är de som går att skriva in i Rovbase direkt (RT90 och SWEREF 99 TM), och ungefär hälften hade gjort detta. Den andra hälften hade till största andelen använt sig av

WGS84. 10-15 st. hade endast uppgivit plats och kommun, och några få insändare hade angett koordinaterna för hemmet. Med hjälp av den uppgivna platsen eller personlig kontakt löstes det. Precis som vid tidigare inventeringar kom få prover från fjällområdet i västra delen av Jämtlands län.

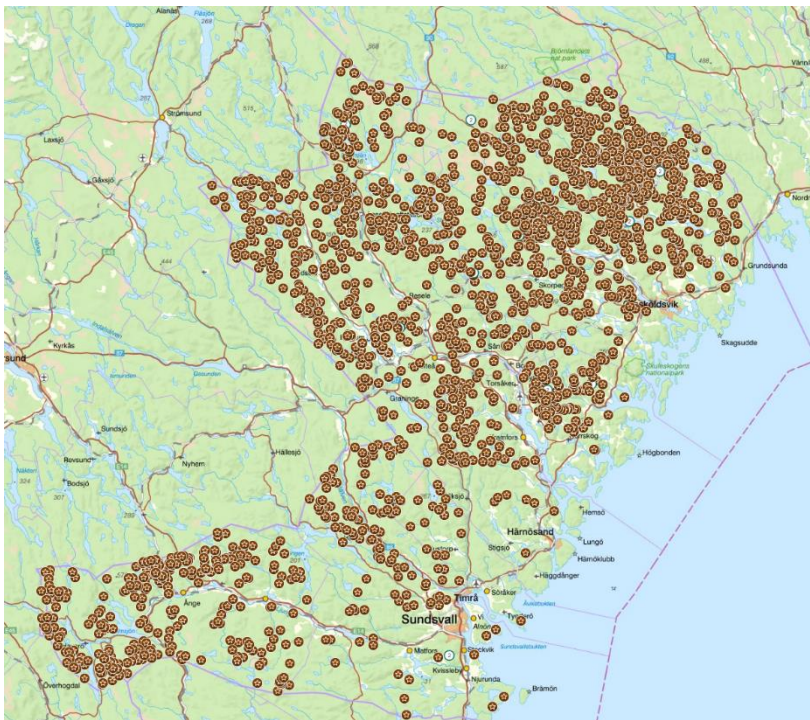
Som vid tidigare inventeringar så ses en ojämn fördelning av prover insamlade per dag (Figur 2). Vi strävar efter en jämn insamling över hela tidsperioden. Toppar finns som väntat och den första ses vid starten av inventeringen som också är björnjaktens första dag. Även vid älgjaktensstarten i september samt helger ses en ökning av insamlade prover vilket är en följd av att fler personer är ute i skog och mark då. Dock saknar vi en topp vid älgjaktensstarten i oktober, vilken syntes tydligt 2015. Provinsamlingen i båda länen sjönk under oktober jämfört med 2015, i Jämtlands län sjönk insamlingen med 66 %.



Figur 2. Antal spillningar insamlade per angivet datum, blått 2015, orange 2020.

Västernorrlands län

Naturhistoriska Riksmuseet tog emot totalt 5595 spillningsprover under inventeringen 2020, varav 2184 från Västernorrlands län (Figur 3). Dessa var inskickade av ca 900 olika personer. 30 personer hade skickat in 10 prover eller fler, den som skickat in flest har bidragit med 31 st.

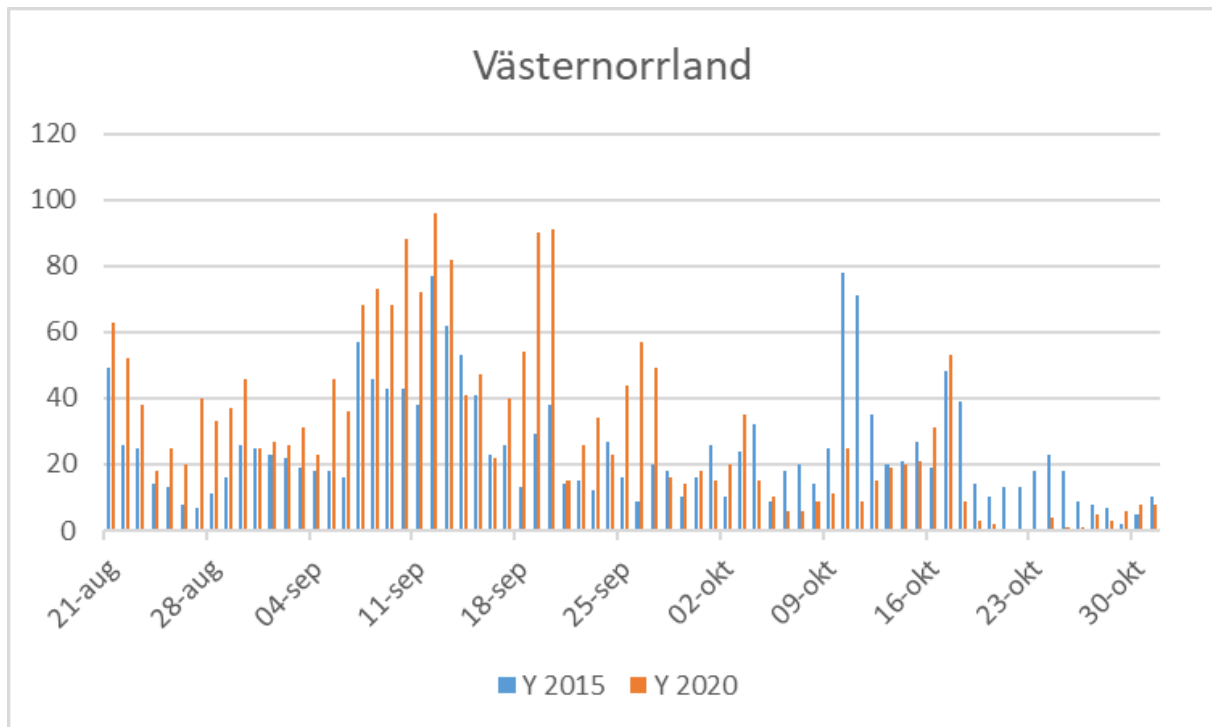


Figur 3. Prover insamlade i Västernorrlands län 2020.

Sex prover från Västernorrlands län var insamlade utanför inventeringsperioden. Dessa analyserades, men användes inte i populationsberäkningen.

Det inkom endast ett prov med otillräcklig information så att det inte gick att använda. Resterande följesedlar hade datum och antingen namngiven plats och/eller koordinater angivna. De koordinatsystem som insändaren uppmanades använda är de som går att skriva in i Rovbase direkt (RT90 och SWEREF 99 TM), och ungefär hälften hade gjort detta. Den andra hälften hade till största andelen använt sig av WGS84. Enstaka insändare hade endast uppgivit plats och kommun, och några få hade angett koordinaterna för hemmet. Med hjälp av den uppgivna platsen eller personlig kontakt löstes det.

Som vid tidigare inventeringar så ses en ojämna fördelning av prover insamlade per dag (Figur 4). Vi strävar efter är en jämn insamling över hela tidsperioden. Toppar finns som väntat och den första ses vid starten av inventeringen som också är björnjaktens första dag. Även vid älgjaksstarten i september samt helger ses en ökning av insamlade prover vilket är en följd av att fler personer är ute i skog och mark då. Dock saknar vi en topp vid älgjaksstarten i oktober, vilken syntes tydligt 2015. Provinsamlingen i båda länen sjönk under oktober jämfört med 2015, i Västernorrlands län sjönk insamlingen med 46 %.



Figur 4. Antal spillningar insamlade per angivet datum, blått 2015, orange 2020.

DNA-analyserna

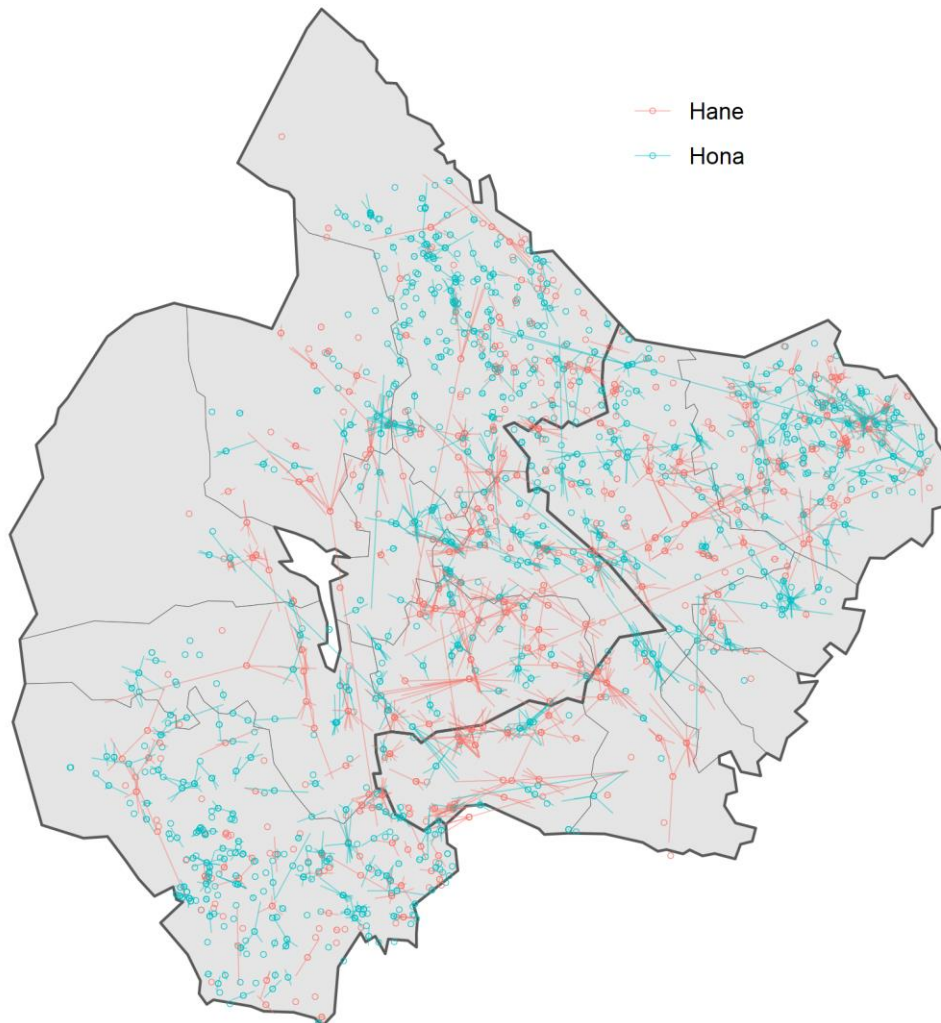
Totalt för de båda länen

5595 prover analyserades, och björn-DNA konstaterades i 4674 (84 %) av dessa. Individbestämning lyckades för 3869 (69 % av totala antalet prover, 83 % av proverna med björn-DNA) prover. I 16 % av proverna kunde inget björn-DNA upptäckas och anledningar till det kan vara att DNA i spillningen är för nedbruten för ge resultat i analysen, det är för liten mängd DNA eller att spillningen inte är från björn.

Totalt hittades 1183 enskilda individer. Av dessa var 728 honor, 426 hanar och 29 kunde inte könsbestämmas.

Antal prover som individbestämdes per hittad björn var i genomsnitt 3,3 (3,5 för hanar, 3,2 för honor). Återfångstfrekvensen är lägre än inventeringen 2015 då den var 4,2 för hela området men målet 3,0 är uppfyllt.

Figur 5 visar den geografiska spridningen av könsbestämda prover.



Figur 5. Geografisk spridning av könsbestämda prover. Individier med endast ett prov redovisas som punkter, övriga från medelpunkten med linjer till provernas position.

Det högsta antalet återfynd från Jämtland är en honbjörn som det skickades in 16 st. prover från. Hon hittades även 2015 och hon har ID BI407130 Z15-400. Från Västernorrland är det honbjörn som det skickades in 37 st. prover från. Hennes ID är BI406629 Y15-140. Söker man på ID-numren på www.rovbase.se så får man upp en karta över var och när proverna är insamlade.

Jämtlands län

3411 prover analyserades, och björn-DNA konstaterades i 2844 (83 %) av dessa. Individbestämning lyckades för 2330 (68 % av totala antalet prover, 82 % av proverna med björn-DNA) prover. I 17 % av proverna kunde inget björn-DNA upptäckas. Anledningar till det kan vara att DNA i spillningen är för nedbruten för att

ge resultat i analysen, det är för liten mängd DNA eller att spillningen inte är från björn.

Totalt hittades 791 enskilda individer. Av dessa var 507 honor, 264 hanar och 20 kunde inte könsbestämmas.

Antal prover som individbestämdes per hittad björn var i genomsnitt 3,0 (3,1 för hanar, 2,8 för honor). Återfångstfrekvensen är lägre än inventeringen 2015 då den var 3,9 men nådde precis det önskvärda målet minst 3,0.

Västernorrlands län

2184 prover analyserades, och björn-DNA konstaterades i 1830 (84 %) av dessa. Individbestämning lyckades för 1539 (70 % av totala antalet prover, 84 % av proverna med björn-DNA) prover. I 16 % av proverna kunde inget björn-DNA upptäckas. Anledningar till det kan vara att DNA i spillningen är för nedbruten för att upptäckas, det är för liten mängd DNA eller att spillningen inte är från björn.

Totalt hittades 392 enskilda individer. Av dessa var 221 honor, 162 hanar och nio kunde inte könsbestämmas.

Antal prover som individbestämdes per hittad björn var i genomsnitt 3,7 (3,7 för hanar, 3,8 för honor). Återfångstfrekvensen är lägre än inventeringen 2015 då den var 4,3 men målet att uppnå 3,0 uppnåddes ändå med råge.

	Jämtlands län	Västernorrlands län	Totalt
Antal prover	3411	2184	5595
Ungefärligt antal insamlare	1400	900	2300
Flest prover en insamlare skickat in	41	31	-
Antal prover med björnDNA (%)	2844 (83 %)	1830 (84 %)	4674 (84 %)
Antal individbestämda prover (%)	2330 (68 %)	1539 (70 %)	3869 (69 %)
Antal honor	525	233	758
Antal hanar	281	177	458
Antal okänt kön	20	9	29
Antal björnar hittade i båda län	-	-	62
Antal redan kända individer	238	123	341
Högsta antalet återfynd av en individ	16	37	-
Återfångstfrekvens, prov per individ	3,0	3,7	3,3
Antal som dött efter inventering	16	4	20

Tabell 1. Sammanställning av prover/resultat.

Tidigare kända björnar

Information om alla björnar som identifierats under inventerings- och forskningsarbete i Sverige och Norge finns samlat i en databas. Den har upprättats av CGI vid Naturhistoriska Riksmuseet i Sverige och NIBIO i Norge. I år är det för första gången matchningen mot tidigare identifierade björnar görs av Naturhistoriska riksmuseet, vilket medför en stor möjlighet att rapportera in resultat tidigare till Rovbase, men för att säkerställa att en förändring i rutiner påverkar data har samtliga genetiska profiler som inte matchas mot tidigare kända individer även matchats av NIBIO. 341 björnar är kända sedan tidigare, varav 10 som vid något tillfälle även har hittats i Norge.

Döda björnar

Under 2020 registrerades 458 döda björnar i Rovbase. För 80 prover görs en ny analys på grund av att vi inte fått ut tillräckligt med genetiska data för individbestämning, och resultatet är inte klart ännu. Övriga resultat finns i Rovbase.

Jämtlands län

145 döda björnar från Jämtlands län finns registrerade i Rovbase. En björn påsköts och avräknades under jakten men återfanns aldrig. Dessa björnar har provtagits och DNA analyserats. 15 björnar totalt från inventeringen har återfunnits döda och ytterligare en björn återfanns död i Västerbotten. Någon eller några kan tillkomma då vi får resultaten från omanalyserna.

Västernorrlands län

37 döda björnar från Västernorrlands län finns registrerade i Rovbase. Två björnar påsköts och avräknades under licensjakten men återfanns aldrig. En björn blev påkörd av tåget men togs aldrig om hand. Övriga björnar har provtagits och DNA analyserats. Fyra björnar totalt från inventeringen har återfunnits döda. Någon eller några kan tillkomma då vi får resultaten från omanalyserna.

Björnstammens beräknade storlek i Jämtlands och Västernorrlands län

Beräkningen baseras på de 5595 prover från 21 augusti – 31 oktober 2020 som innehöll tillräcklig mängd samt tillräckligt bra kvalitet av DNA för individbestämning. Totalt hittades 1183 olika individer.

Den totala populationen i Jämtlands och Västernorrlands län beräknas till 1394 - 1555 björnar fördelat på 886 - 1000 honor och 508 - 577 hanar med ett 95 % konfidensintervall. Det bredare intervallet 2020 jämfört med 2015 beror på att antalet återfångster var lägre 2020; generellt ökar säkerheten i populationsuppskattningen vid högre antal återfångster.

Tittar man enbart på Jämtlands län beräknas populationen till 963 - 1132 björnar fördelat på 641 - 765 honor och 324 - 390 hanar med ett 95 % konfidensintervall.

Tittar man enbart på Västernorrlands län beräknas populationen till 416 - 470 björnar fördelat på 242 - 278 honor och 176 - 205 hanar med ett 95 % konfidensintervall.

62 björnar hittades i båda länen. Dessa har i beräkningarna fördelats till enbart ett län, det län där spillningarnas medelpunkt hamnar.

29 björnar från 2019 års inventering i Västerbotten återfanns även i årets inventering, 11 i Jämtlands län och 18 i Västernorrlands län.

4. Diskussion

Insamlingen totalt

Det totala målet var att få in ca 6000 prover, jämnt insamlade över länen över tid. Målet nåddes inte, 5595 prover skickades in. Dock saknas en topp (i båda länen) som var hög 2015, nämligen vid älgjaksstarten i oktober. Antalet prover per dag sjunker markant från slutet av september och framåt jämfört med 2015. Förmodligen kan man delvis förklara det med att det kom snö då som låg kvar, framförallt i Jämtlands län. I Västernorrlands län kan det även bero på att vissa områden fick slut på insamlingskit. Om och hur mycket pandemin påverkat kan vi bara spekulera i. Andra orsaker till att färre prover samlas i slutet av perioden kan, förutom väder, vara att björnarna äter mindre och mindre inför idegången (det produceras mindre spillning att hitta) och att det är färre människor ute i naturen. Att få en jämn insamling, både geografisk och antalsmässigt, under hela perioden som det är önskvärt är svårt. Både bärtilgång och väder är två stora faktorer i hur insamlingen går som inte går att påverka alls.

Jämtlands län

Länsstyrelsens målsättning att få in 4000 prover uppnåddes inte, 3411 prover skickades in. Antalet prover bedöms ändå som bra och tillräckligt för att få en bra populationsuppskattning. Antalet prover insamlade per dag låg över antalet från 2015 till i slutet på september. Efter det är antalet 66 % lägre än under samma period 2015. Vädret var troligen den stora faktorn, då det kom snö som låg kvar. Dålig bärtilgång i vissa delar av länet bidrog också till att det kom in få prover från dessa. Man hade kontaktat chaufförer som dagligen åkte vissa långa sträckor inom länet att de skulle samla spillning, men då det var dåligt med bär hittades inte mycket spillning. I oktober gick länsstyrelsen ut med en extra uppmaning att samla i fjällnära områden, vilket inte gav någon märkbar effekt. Bättre kommunikation från Länsstyrelsen efterlystes av kretsansvariga jägare om vilka andra (än jägare) som fått kit (t.ex. samebyar) så inte onödigt tid lades på att hitta kontaktpersoner. Det var också svårt för de kretsansvariga på stora områden att få ut kit till sina kontakter.

Även denna gång kom det in få prover från fjällområdet, och det kan till en del bero på att det handlar om väglöst land där få människor rör sig. Det är också svårt att bedöma hur stor inventeringsinsats som gjorts då det inte rapporteras in noll-resultat. Det finns några möjliga förklaringar till att få prover erhålls från fjällområdet. En förklaring är att det finns färre björnar i fjällen, en annan att inventeringsinsatsen i fjällen som överlag är väglöst land är lägre. Ytterligare en förklaring kan vara att det lokalt är lägre tillgång till bär i fjällområden och det leder till mindre spillning. Då det är ett återkommande problem för alla län med fjällområden så är det något som bör försöka lösas – kan man motivera allmänheten att i större utsträckning inventera fjällområdet eller når man inte ut med information tillräckligt? Eller kan man på något sätt konstatera att det är så få björnindivider i dessa områden att det inte inverkar på inventeringsresultatet? Det som spår på problemet är att det inte bara är

under en kort period som inventering ska göras, utan helst under drygt två månader. Men få prover är bättre än inga alls, så en bra genomförd informationskampanj i fjällnära områden kanske måste planeras utöver den bredare länsinformationen. Det är viktigt att man identifierar dessa områden och ser om man kan hitta både förklaringar och lösningar.

Västernorrlands län

Länsstyrelsens mål att få in 1500-2000 prover uppnåddes då 2184 prover skickades in.

Antalet prover insamlade per dag låg över antalet från 2015 till i slutet på september. Efter det är antalet 46 % lägre än under samma period 2015. Här finns två tänkbara förklaringar till att antalet sjönk. Dels kom det snö, dels tog insamlingskiten slut i vissa områden. Då målet ändå uppnåddes gick ingen extra uppmaning ut om att fortsätta skicka in prover. Länet har heller inga fjällområden eller stora väglösa områden, så det finns inga stora ytor utan några prover. Vid nästa inventering bör man titta på fördelningen av kit i länet, inte bara kit per yta utan även fördelning efter björntäthet.

Provmottagning

Prover anlände på tidig förmiddag och upppackning och kvalitetssäkring av uppgifter (datum, län, kommun, plats och koordinater) började direkt. Då ungefär hälften inte hade koordinater i rätt format eller inte alls så tog det lite längre tid att registrera än om det varit rätt format från början. Detta ses dock inte som något stort problem då det finns stor vana av att hantera koordinater i olika format och koordinatsättning. Proverna gick sedan vidare till analys.

Efter kvalitetssäkringen registrerades proverna i Rovbase. De flesta registrerades inom några dagar från ankomst, så man kunde följa insamlingen via den publika delen av Rovbase. Även kartan där man kunde följa proverna i olika labsteg uppdaterades regelbundet.

DNA-analyserna

Under våren/sommaren 2020 testades en extraktionsrobot med förhoppningen om att kunna använda den under höstens och framtida inventeringar. Efter lyckade tester har roboten använts på museet för första gången i analysen av spillning under en björninventering. Detta har medfört att antalet extraktioner per dag har ökat jämfört med tidigare år. Dock uppstod en annan flaskhals istället, det var leveransproblem av bl.a. extraktionskit, pipettspetsar och handskar p.g.a. pandemin. I slutet av oktober fick vi leveranser och efter det jobbades det hårt med att processa proverna, men även efter oktober har leveranserna varit ytterst osäkra. Det har även tagit längre tid att analysera proverna eftersom bemanningen på labbet har tvingats vara låg p.g.a. pandemirestriktionerna. PCR och genotypning genomfördes löpande efter DNA-extraktioner enligt Andreassen et al 2012.

Andelen av proverna där spår av björn-DNA hittades var 83 %. Att björn-DNA inte hittas i ett prov betyder inte att det inte är spillning från björn. Det kan mycket väl

bero på att det är för lite DNA, eller av för dålig kvalitet. Har spillningen legat länge och/eller varmt (gäller både ute i naturen och efter insamling) så är risken större att DNA har brutits ned och inte kan extraheras. Hastigheten med vilken DNA bryts ned beror bland annat av björnens födoval och temperatur som spillningen exponeras för. Spillning med mycket blåbär och lingon har ofta DNA som är intakt och går ofta att individbestämma genetiskt. Låga temperaturer (kallt väder) tenderar också att bevara DNA intakt under längre tid, medan värme och kraftigt solsken bryter ned DNA.

Man kan försöka göra en artbestämning på de prover som inte gett björn-DNA, men det ingår inte i uppdraget. Vi kan alltså inte säga hur stor andel av proverna som kommer från annan art. Det bästa är förstås att plocka färsk spillning och skicka in direkt, alternativt att spara i frys tills dess man kan skicka in. Man kan också tänka på vilken dag man postar provet och undvika slutet på veckan, ofta tar det två dagar för provet att nå museet.

Inte alla prover med björn-DNA går att individbestämma. För att individbestämma en björn från ett prov krävs att ett större antal s.k. markörer fungerar, för att se att det är en björn behöver färre markörer ge resultat.

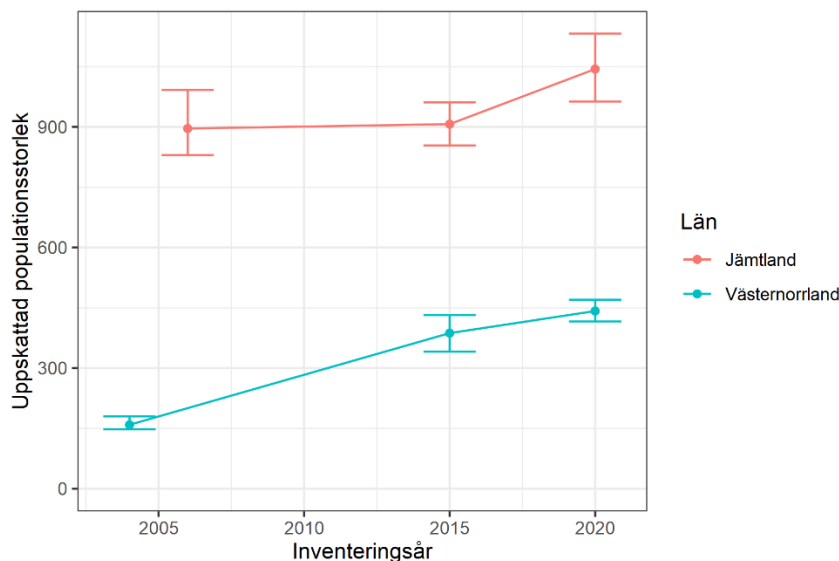
Att fler honor än hanar hittas vid inventeringar är förväntat. Honor har mindre hemområden (Dahle & Swenson 2003), rör sig närmare vägar samt lämnar fler spillningar per dygn.

Döda björnar kända från tidigare inventeringar

Av totalt 791 unika individer var 341 (41 %) kända sedan tidigare. Att inte fler kända björnar hittas kan bero på att inventering endast görs vart 5e år. Sedan 2016 har 632 björnar konstaterats döda i de båda länen och kan inte hittas under någon inventering därefter. Ett okänt antal björnar har dött utan att det upptäckts. Dessutom har ett antal björnar fötts under dessa år och har då aldrig inventerats tidigare. Tyvärr kan vi inte se ålder på de björnar som hittas under en inventering och kan därför inte säga hur många av dessa som vi haft möjligheten att hitta tidigare. Och kanske kan ungbjörnars spillning hittas lättare?

Björnstammens beräknade storlek

Figur 6 visar inventeringsresultatet för både Jämtland och Västernorrland från de tre senaste inventeringarna. För 2015 och 2020 är beräkningarna något olika gjorda. De björnar som delades mellan länen 2020 är uppdelade mellan länen, 2015 är de dubbelräknade.



Figur 6. Inventeringsresultat för länen med intervall för de tre senaste inventeringarna. Notera att siffrorna för 2020 är gjorda med delade björnar uppdelade mellan länen, vilket inte är fallet med de tidigare inventeringarna.

Vid inventeringarna tidigare beräknades stammen vara för Jämtland:

- 2006: 830 - 992 (896) st. björnar (Kindberg & Swenson 2008)
- 2015: 854 - 961 (907) st. björnar (Kindberg & Swenson 2017)

För Västernorrland:

- 2004: 148 - 180 (159) st. björnar (E. Bellemain 2005)
- 2015: 341 - 432 (387) st. björnar (Kindberg & Swenson 2017)

2015 gjordes även en beräkning för hela inventeringsområdet: 1115 - 1242 (1179) st. björnar (Kindberg & Swenson 2017).

2020 års beräkning för hela inventeringsområdet är: 1394 - 1555 (1472) st. björnar. Dessa siffror är helt jämförbara, vilket som skrivits tidigare, inte länens egna siffror är.

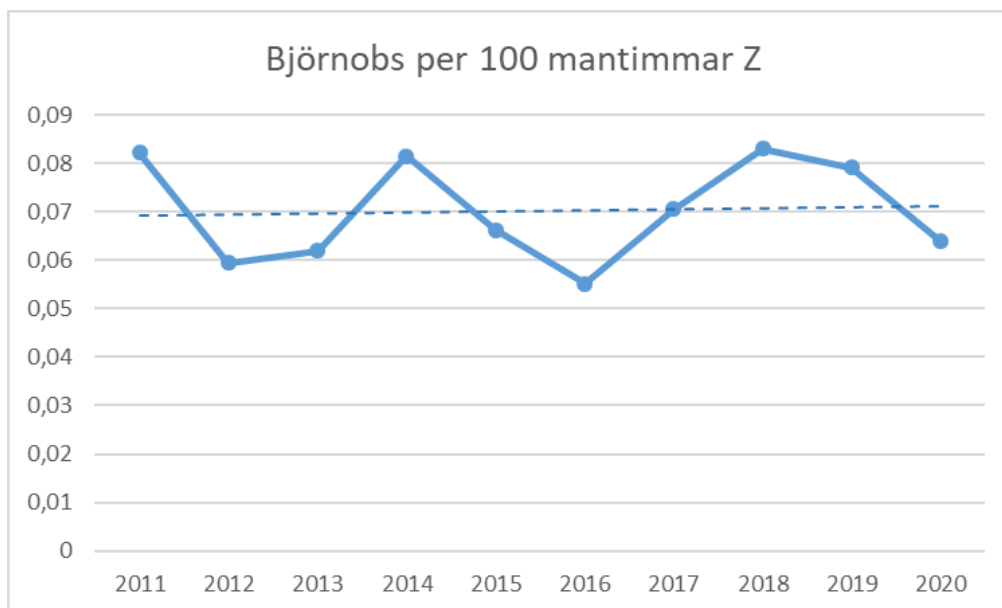
Björnar rör sig över stora områden och en del rör sig då naturligtvis även över olika läns- och förvaltningsgränser. Många prover har tagits nära länsgränser, vilket betyder att vissa individer kommer att bli dubbelt inventerade men antas höra enbart till det område som vid tillfället inventeras. Det är av samma anledning inte meningsfullt att titta på mindre enheter än län, t.ex. kommuner, då tätheten kan variera för mycket över tid.

2015 var det en skev könsfördelning i Jämtlands län med 59 % honor medan det var 50 % i Västernorrland. Årets resultat visar på att Jämtland har ökat honandelen till 64 %, och Västernorrland har nu en skevare fördelning med 56 % honor. En möjlig förklaring till det kan vara att honor som åtföljs av ungar inte får skjutas under licensjakten och alltså inte beskattas. En stor andel köns mogna honor i björnstammen kan också förmodligen leda till en högre tillväxttakt. Båda länens björnstam påverkas inte bara av hur man själva förvaltar den, utan även av vad som händer i angränsande län.

Jämtland

Årets resultat på 963 - 1132 (1044) st. björnar visar på att stammen ökat. Den osäkerhet som finns i beräkningen visas av spannet. Intervallets yttre värden är mindre sannolika än medelvärdet. Ser man till björnobsen de senaste tio åren (Figur 7) så är stammen något ökande med variationer i observationer mellan enskilda år. Ökningen är inte statistiskt säkerställd.

62 björnar delas med Västernorrlands län, 11 björnar hittades även under 2019 års inventering i Västerbotten.

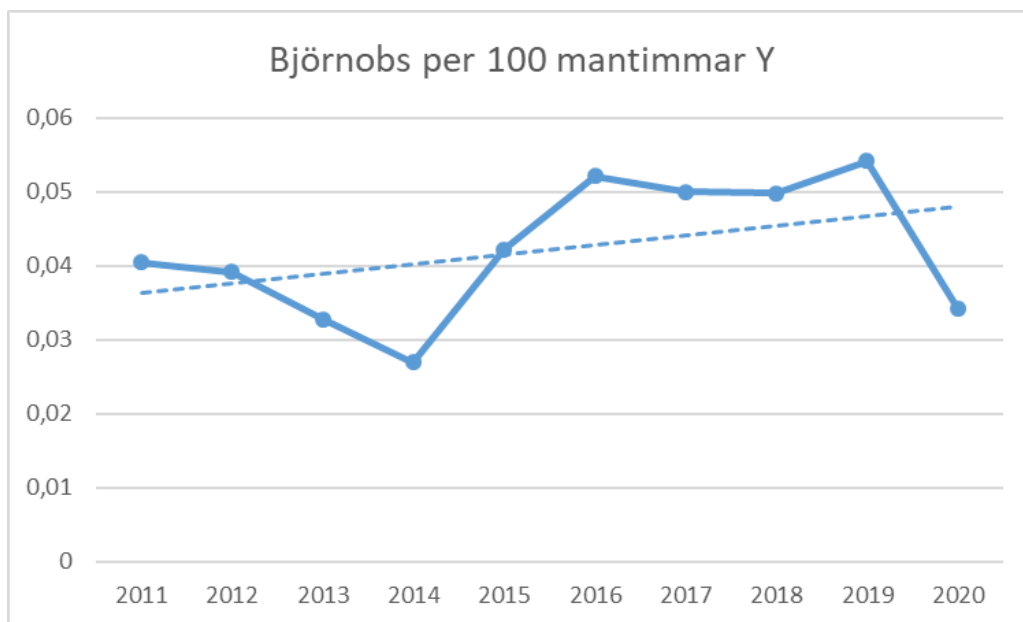


Figur 7. Björnobs/100 mantimmar i Jämtland år 2011-2020, inrapporterat av jägare till Viltdata (Svenska Jägareförbundet 2021). Den streckade linjen är en rak trendlinje.

Västernorrland

Årets resultat på 416 – 470 (442) st. björnar visar på att stammen ökat. Den osäkerhet som finns i beräkningen visas av spannet. Intervallets yttre värden är mindre sannolika än medelvärdet. Ser man till björnobsen under de tio senaste åren (Figur 8) så har stammen en ökande trend men med variationer i antal observationer mellan enskilda år. Ökningen är statistiskt säkerställd.

62 björnar delas med Jämtlands län. 18 björnar hittades även under 2019 års inventering i Västerbotten.



Figur 8. Björnobs/100 mantimmar i Västernorrland år 2011-2020, inrapporterat av jägare till Viltdata (Svenska Jägareförbundet 2021). Den streckade linjen är en linjär trendlinje.

5. Populationsberäkning Jämtlands och Västernorrlands län 2020

Populationsberäkning

Ambitionen i populationsberäkningen har varit att efterlikna den metodik som använts av Skandinaviska björnprojektet vid den senaste inventeringen i länen (Kindberg och Swenson, 2017), snarare än att göra en oberoende analys. Metodiken bygger på fångst-återfångstmodeller för slutna populationer implementerade i programvaran MARK (White och Burnham, 1999). En "fångst" motsvarar här första spillningsprovet som kan knytas till en viss individ och "återfångst" ytterligare prover som kan knytas till individen. Vi kommer vidare inte skilja mellan begreppen utan hänvisa till alla prover som "fångster".

I stället för att använda MARKs grafiska gränssnitt för att konstruera modellerna anropar vi MARK från R (R Core Team, 2021) genom tilläggs paketet RMark (Laake, 2013). Fördelen med detta är att hela modelleringsprocessen kan redovisas i form av körbar programkod (Sköld, 2021).

Bearbetning av data

För att möjliggöra länsvisa skattningar ges varje individ en unik länsstillhörighet utifrån den geografiska medelpunkten av individens fångster, i de fall där medelpunkten hamnar utanför inventeringsområdet placeras individen i närmast angränsande län. Fångster ges sedan samma länsstillhörighet som individen, även om de gjorts i annat län. På så sätt undviks dubbelräkning av individer som påträffats i båda länen.

Modellerna i MARK är inte direkt anpassade till en inventeringsmetod med löpande insamling av prover. Därför måste hela inventeringen delas upp i kortare tidsperioder; för varje individ och period noteras ifall individen "fångats" under perioden eller inte. Ifall individen fångats flera gånger under en period räknas det ändå bara som en fångst. Detta förfarande innebär att viss information i data går förlorad och att resultatet kan vara känsligt för hur periodindelningen görs. Här delas inventeringen in i kalenderveckor som vid tidigare inventeringar vilket innebär att antalet prover minskar med en tredjedel, se Tabell 2. Ett uttalat mål för inventeringen var att uppnå i medel tre fångster per individ, vilket är en tumregel för att uppnå en tillfredställande säkerhet i populationsskattningarna. Detta mål uppnås innan, men ej efter, veckovis sammanställning.

Slutligen tas individer som inte kunnat könsbestämmas bort från underlaget.

Om modellförutsättningar

Ett grundläggande antagande är att populationen är sluten, det vill säga att inga individer föds, dör eller rör sig över områdesgränsen under inventeringen. Eftersom inventeringen sker på hösten föds inga björnar, ett antal dör dock då inventeringen bland annat sammanfaller med jaktperioden. Fällda björnar ingår därför i populationsberäkningen i den mån de lämnat kvarvarande spillning. Då en del av populationen rör sig i länets gränsområden (Figur 5) får man räkna med att vissa individer dubbelräknas på så sätt att de förekommer både i denna inventering och motsvarande för angränsande län.

Vidare antas att fångster görs oberoende av varandra i tid och rum. Detta är ett antagande som är både svårt att kontrollera och uppfylla. Till exempel kan upprepade fångster av samma individ under en dag bero på en punktinsats i individens närområde, dessa fångster kan då inte anses oberoende. Att som här räkna maximalt en fångst per individ och kalendervecka kan därför leda till att modellen passar bättre till det sammanställda materialet.

Givet antaganden om en sluten population och oberoende fångster återstår att modellera sannolikheten för att en individ fångas under en given tidsperiod. Denna kan förväntas bero på den lokala ansträngningen, det vill säga den arbetsinsats som lagts ner för att eftersöka spillning i individens närområde. I viss mån kan sannolikheten även bero på individuellt beteende, till exempel genom olika rörelsemönster hos hanar och honor. Att det i inventeringen saknas direkt uppgift om ansträngning innebär att man i populationsberäkningarna måste göra ett antal förenklande antaganden om hur ansträngningen varierat i tid och rum. I Figur 2 och 4 syns tydliga tidsvariationer i ansträngning, till exempel ökar antalet prover markant i samband med att älgjakten inleds i september. Att ansträngningen varierar med tiden är mindre problematiskt så länge den påverkar samtliga individer på samma sätt. Betydligt svårare är det att hantera geografiska variationer då sådana innebär fångstsannolikheten kan variera mellan individer. Utan direkt information om ansträngningen kan vi inte avgöra ifall avsaknaden av prover i ett område beror på att det saknas björn i området eller att det inte inventerats. Ett vanligt antagande är därför att ansträngningen fördelat sig jämnt över inventeringsområdet.

Programvaran MARK erbjuder flera sätt att modellera fångstsannolikheter. Eftersom de populationsberäkningar som tidigare utförts av Skandinaviska björnprojektet inte redovisats i detalj är det svårt att avgöra precis vilka modellvarianter som använts, klart är dock att man i sammanhanget ofta förordat modeller av typen M_{th2} . Dessa modeller tillåter att fångstsannolikheter varierat med tiden (t) och att individer kan ha heterogena fångstsannolikheter på så sätt att de delas in i två klasser (h_2), en "lättfångad" och en "svårfångad". Att på så sätt använda två klasser av individer kan i viss mån kompensera för geografiska skillnader i ansträngning utan att explicit utnyttja provernas position; individer i områden med låg ansträngning blir då "svårfångade".

Modellanpassning och resultat

Modeller anpassades dels för hela inventeringsområdet utan hänsyn till länsindelning, dels till varje län separat. Programkod och en mer utförlig beskrivning av modelleringsprocessen finns tillgänglig i Sköld (2021).

Även i denna studie visar sig modelltypen M_{th2} passa bäst med avseende på Akaikes informationskriterium (AICc), ett ofta använt mått för modelljämförelse. Dessa skattar vidare den totala populationen till strax under 1500 individer totalt, vilket är en ökning om ungefär 300 individer relativt skattningen baserat på inventeringen 2015 (Tabell 3 och 4). En illustration av resultatet för den bäst passande modellen ges i Figur 9, där blåa staplar motsvarar de antal individer som fångats ett visst antal gånger. Baserat på denna information försöker metoden uppskatta antalet individer som inte fångats, vilket illustreras med grå staplar med osäkerhetsintervall.

Tabell 2: Antal fångster efter veckovis sammanslagning och totalt, medelantal prov per individ inom parentes. Vid veckovis sammanslagning räknas för varje individ maximalt ett prov per kalendervecka.

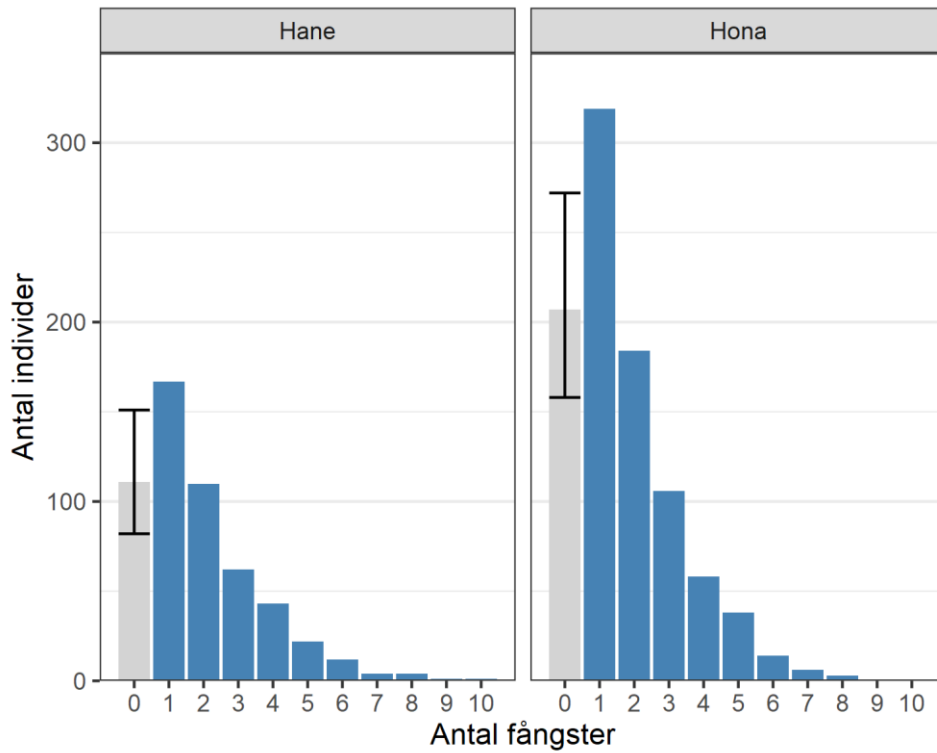
Län	Antal fångster, veckovis			Antal fångster		
	Hane	Hona	Okänt	Hane	Hona	Okänt
Jämtlands	573 (2.19)	1034 (2.02)	20 (1)	840 (3.21)	1466 (2.87)	20 (1)
Västernorrlands	433 (2.64)	543 (2.5)	9 (1)	674 (4.11)	860 (3.96)	9 (1)
Båda länen	1006 (2.36)	1577 (2.17)	29 (1)	1514 (3.55)	2326 (3.2)	29 (1)

Tabell 3: Populationsskattningar baserat på inventeringen i Jämtlands och Västernorrlands län 2020 (95%iga konfidensintervall inom parentes).

Län	Hanar	Honor	Total
Jämtlands	355 (327, 396)	693 (642, 763)	1048 (965, 1138)
Västernorrlands	189 (179, 208)	251 (237, 273)	440 (414, 468)
Båda länen	537 (508, 577)	935 (886, 1000)	1472 (1394, 1555)

Tabell 4: Populationsskattningar baserat på inventeringen i Jämtlands och Västernorrlands län 2015 bestämda med motsvarande metodik som inventeringen 2020 (95%iga konfidensintervall inom parentes).

Län	Hanar	Honor	Total
Jämtlands	351 (335, 376)	524 (501, 556)	875 (835, 917)
Västernorrlands	154 (146, 170)	160 (150, 180)	314 (293, 336)
Båda länen	505 (485, 533)	685 (659, 721)	1190 (1145, 1237)



Figur 9: Antal individer som fångats ett visst antal gånger med veckovis sammanställning, båda länen. Blåa staplar är observerade värden medan gråa är skattade värden med konfidensintervall (95%).

Referenser

- Andreassen, R., Schregel, J., Kopatz, A., Tobiassen, C., Knappskog, P. M., Hagen, S. B., Kleven, O., Schneider, M., Kojola, I., Aspi, J., Rykov, A., Tirronen, K. F., Danilov, P. I. and Eiken, H. G. (2012) 'A forensic DNA profiling system for Northern European brown bears (*Ursus arctos*)', *Forensic Science International: Genetics*. Elsevier Ireland Ltd, 6(6), pp. 798–809. doi: 10.1016/j.fsigen.2012.03.002.
- Bellemain, E. (2005). Results from the genetic analyses performed on feces samples from bears in Västernorrland, January-May 2005. Rapport tillgänglig på www.nrm.se (juni 2021).
- Dahle, B., & Swenson, J.E. (2003). Home ranges in adult Scandinavian brown bears *Ursus arctos*: effect of population density, mass, sex, reproductive status and habitat type. *Journal of Zoology* 260:329-335.
- Dahle, B., Stoen, O.G. & Swenson, J.E. (2006). Factors influencing home range size in subadult bears. *Journal of Mammalogy*, 87(5):859–865, 2006.
- Kindberg, J. & Swenson, J.E. (2008). Resultat från spillningsinventering av björn i Jämtland 2006. Populationsberäkning. Rapport 2008–4 från Skandinaviska Björnprojektet.
- Kindberg, J. Ericsson, G. & Swenson, J.E. (2009). Monitoring rare or elusive large mammals using effort-corrected voluntary observers. *Biological conservation* 142 (2009) 159-165.
- Kindberg, J., Swenson, J. E., Ericsson, G., Bellemain, Eva. (2011). Estimating population size and trends of the Swedish brown bear *Ursus arctos* population. *Wildl. Biol.* 17: 114–123.
- Kindberg, J. & Swenson, J.E. (2017). Björnstammens storlek i Jämtlands och Västernorrlands län 2015. Rapport 2017–2 från det Skandinaviska björnprojektet.
- Laake J (2013). RMark: An R Interface for Analysis of Capture-Recapture Data with MARK.
- Naturvårdsverket & Rovdata. (2014). BJ ÖRN: Övervakningen i Skandinavien. Faktablad björn. Inventeringsmetodik oktober 2014.
- R Core Team (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing.
- Schneider, M. (2015). Spillningsinventering av björn i Västerbottens län 2014. – Rapport, Länsstyrelsen Västerbotten, 68 s.
- Sköld, M (2021), Spillningsinventering av björn, Jämtlands och Västernorrlands län 2020, beräkningar. <https://github.com/Naturhistoriska/BjornYZ2020>
- Solberg, K. H., Bellemain, E., Drageset, O.-M. (2006). An evaluation of field and non-invasive genetic methods to estimate brown bear (*Ursus arctos*) population size. *Biological Conservation* 128: 158-168.
- Tallmon, D A., Bellemain, E., Swenson, J. (2004). Genetic Monitoring of Scandinavian Brown Bear. Effective Population Size and Immigration. *Journal of Wildlife Management* 68(4):960–965.

White, G.C., Burnham, K.P. (1999) Program MARK: Survival estimation from populations of marked animals. *Bird Study*, 46, S120-S139.